

This Page Is Inserted by IFW Operations<sup>3</sup>  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

Patent Number: JP7043719  
Publication date: 1995-02-14  
Inventor(s): HIRATA TSUGUYOSHI; others: 02  
Applicant(s): SHARP CORP  
Requested Patent: ☐ JP7043719  
Application Number: JP19930185388 19930727  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02F1/1337 ; G02F1/1333 ; G02F1/1343  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:** To provide a liquid crystal display device which improves the visual field angle of the liquid crystal display device without degrading display grade and reliability and can be produced at a low cost.  
**CONSTITUTION:** Slit apertures 18 are formed at  $\geq 1$  points per 1 picture element on a counter electrode 15 on a wiring substrate 32 by directing their long side direction perpendicularly to the average orientation direction of the liquid crystal molecules projected on the substrate. The rectangular region constituting one picture element of the counter electrode 15 on the wiring substrate 32 is formed larger by a optional value in a direction parallel with the average orientation direction of the liquid crystal molecules projected on the substrate than the rectangular region constituting one picture element of the picture element electrodes 14 on the wiring substrate 31. The electrode parts facing each other are, therefore, shifted in a direction parallel with the average orientation direction of the liquid crystal molecules projected on the substrate and electric fields of a diagonal direction are generated therebetween. The liquid crystal molecules rise in a direction parallel with these diagonal e fields when the pretilt angle of the liquid crystal molecules is set 0 deg.. The region where the rising directions of the liquid crystal molecules vary is formable within the one picture element by the deviation of the electrode parts facing each other.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-43719

(43)公開日 平成7年(1995)2月14日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1337	5 0 5	9225-2K	
	1/1333	5 0 5	9225-2K	
	1/1343		8707-2K	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-185388

(22)出願日 平成5年(1993)7月27日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 平田 貢祥

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 渡辺 典子

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 水嶋 繁光

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

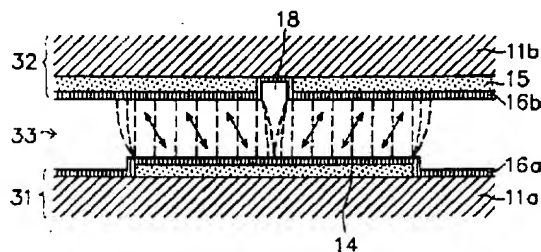
(74)代理人 弁理士 山本 秀策

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 表示品位や信頼性を低下させることなく液晶表示装置の視野角特性を改善し、低コストで生産することができる液晶表示装置を提供する。

【構成】 配線基板32上の対向電極15に、1絵素について1箇所以上のスリット状開口部18が、その長辺方向を基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と垂直にして形成されている。また、配線基板32上の対向電極15の1絵素を構成する矩形領域は、配線基板31上の絵素電極14の1絵素を構成する矩形領域よりも、基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と平行な方向に任意の値大きく形成されている。よって、相対向する電極部分が、基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と平行な方向にずれて、その間に斜め方向の電界が発生する。液晶分子のプレチルト角を0°とした場合には、その斜め電界に平行な方向に液晶分子が立ち上がる。相対向する電極部分のずれにより、1絵素内で液晶分子の立ち上がり方向が異なる領域を形成することができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶層を間に挟んで対向配設される一対の配線基板が、各々液晶層側に複数の電極を有し、両基板上の電極が相対向する部分で絵素が形成されている液晶表示装置において、

少なくとも一方の基板上の電極に、1絵素について1箇所以上のスリット状開口部が、その長辺方向を、基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と垂直にして形成され、一方の基板上の電極の1絵素を構成する領域が、他方の基板上の電極の1絵素を構成する領域より、該配向方向と平行な方向に任意の値大きく形成され、相対向する両電極部分が、該平均的な配向方向と平行な2方向にずれた構造とされている液晶表示装置。

【請求項2】 前記両基板上の電極に前記スリット状開口部が形成され、一方の基板上の開口部と他方の基板上の開口部とは位置をずらし、前記配向方向と平行な方向に沿って、一方の基板上における隣合う開口部の間と対向する他方の基板部分に、該他方の基板の開口部が存在する状態で交互に形成されている請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記スリット状開口部の幅が、前記一対の配線基板の間隔以上である請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 液晶層を間に挟んで対向配設される一対の配線基板が、各々液晶層側に複数の電極を有し、両基板上の電極が相対向する部分で絵素が形成されている液晶表示装置において、

少なくとも一方の基板上の電極に、1絵素について1箇所以上の線状低誘電率絶縁膜が、その長辺方向を、基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と垂直にして形成され、一方の基板上の電極の1絵素を構成する領域が、他方の基板上の電極の1絵素を構成する領域より、該配向方向と平行な方向に任意の値大きく形成され、相対向する両電極部分が、該平均的な配向方向と平行な2方向にずれた構造とされている液晶表示装置。

【請求項5】 前記両基板上の電極と液晶層との間に前記線状低誘電率絶縁膜が形成され、一方の基板上の絶縁膜と他方の基板上の絶縁膜とは位置をずらし、前記配向方向と平行な方向に沿って、一方の基板上における隣合う開口部の間と対向する他方の基板部分に、該他方の基板の開口部が存在する状態で交互に形成されている請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記線状低誘電率絶縁膜の幅が、前記一対の配線基板の間隔以上である請求項4または5に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記線状低誘電率絶縁膜は、エッジ部分の形状がテーパーを有している請求項4、5または6に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記液晶分子のプレチルト角が $0^\circ$ である請求項1、2、3、4、5、6または7に記載の液晶

2

表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、視野角特性を改善することができる液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 上述の液晶表示装置(LCD)は、一対の基板間(液晶セル)に液晶層が封入されてなり、液晶層に含まれる液晶分子の配向を変化させることにより、液晶セルの光学的屈折率を変化させて表示を得るものである。

【0003】 従来、この液晶分子の配向を制御するために、液晶分子を基板にほぼ平行に、かつ、一対の基板間で約 $90^\circ$ ねじれるように配向させたツイストネマティック(TN)型液晶表示装置が主として用いられている。TN型液晶表示装置においては、対向配設された一対の基板に電極配線が形成されて、基板に垂直な方向に電界が発生する。液晶層に電界が印加されると、液晶の有する誘電異方性により液晶分子が電界方向に変移して、その配向状態が変化する。このことにより、液晶セルの光学的屈折率変化が生じる。

【0004】 このように液晶分子を $90^\circ$ ツイストさせるための配向方法としては、上記電極配線上にポリイミド等の有機配向膜を形成し、これをナイロン等の布でこするラビング法が広く用いられている。

【0005】 図10に代表的なTN型液晶表示装置の断面図を示し、図11に図10のB-B'線断面図を示す。一方の配線基板131は、ガラス基板111a、透明電極114および配向膜116aを有する。また、他方の配線基板132は、ガラス基板111b、透明電極115および配向膜116bを有する。一方の配線基板131と他方の配線基板132との間(液晶セル内)には液晶層133が設けられている。液晶セル内の液晶分子133aは、基板131と132との間で約 $90^\circ$ ねじれるように配向させられている。また、基板131、132に対して $\delta$ のプレチルト角を有しており、透明電極114および115間に電圧が印加された場合、液晶分子133aはプレチルト角の方向に一様に立ち上がる。両基板131、132の端部は樹脂(図示せず)等により封止され、液晶層133を駆動する周辺回路などが実装されている。走査線112および信号線113の電気信号はTFT120を介して絵素電極114に与えられ、液晶層を駆動させる。尚、上記図10は、アクティブマトリックス型の液晶表示装置であるが、アクティブマトリックス型以外の液晶表示装置においても、走査線、信号線およびTFT等以外は同様の構造とすることができる。

【0006】 上記TN型液晶表示装置においては、マルチドメインによるディスクリネーションの発生を防止するために、電界が印加された時に液晶分子が立ち上がる

3

方向が図11に示すようなプレチルト角として予め決められている。

【0007】しかし、電界が印加された時に液晶分子の立ち上がる方向が決まっているため、観測者が液晶表示装置を見る時の角度によってコントラストが変化するという現象が生じる。

【0008】一例として、図12に、電極間に電圧を印加しない時に光が透過して白色表示が得られるノーマリホワイトモードの液晶表示装置における電圧-透過率(V-T)特性を示す。尚、以下の説明においては、図11に示す液晶分子133aの傾きに対し、 $\theta 1$ 側を正視野角方向、 $\theta 2$ 側を逆視野角方向とする。

【0009】液晶表示装置の真上(基板面に対して垂直な方向)から見ると、図12の実線L1に示すようなV-T特性が得られる。即ち、印加電圧値が高くなるにつれて光の透過率が低下し、ある印加電圧値になると透過率がほぼ零となって、それ以上印加電圧を高くしても透過率はほぼ零のままである。

【0010】しかし、正視野角方向(図11における $\theta 1$ 側)に視角を傾けて行くと、図12の実線L2に示すようなV-T特性となる。即ち、印加電圧が高くなるにつれて光の透過率が低下し、ある特定の電圧値になると透過率が逆に上昇し、その後再び徐々に低下する。このため、視角を正視野角方向に傾けて行くと、特定の角度で画像の白黒が反転する反転現象が生じる。つまり、特定の角度における光の入射角度(視角)に対して液晶分子の傾きが同じになり、液晶分子の屈折率の異方性が失われる。このことにより光の旋光性が失われて、上記反転現象が生じるのである。

【0011】また、逆視野角方向(図11における $\theta 2$ 側)では液晶分子の屈折率の変化が生じにくい。このため、逆視野角方向に視角を傾けて行くと、図12の実線L3に示すようなV-T特性となり、光の透過率の変化が起こり難くなるので、白黒のコントラストが著しく低下する。

【0012】TN型液晶表示装置における上記正視野角方向での反転現象や逆視野角方向でのコントラスト低下は、観測者にとって大変障害になり、その液晶表示装置の表示特性そのものを疑わせる結果となる。

【0013】上記現象を改善するために、1絵素内に正視野角の部分と逆視野角の部分との両方を形成して、逆視野角方向でのコントラストの低下を補うと共に正視野角方向での反転現象を抑制する方法が検討されている。

【0014】例えば、液晶分子を配向させるために有機配向膜のラビング処理を行う際に、フォトリソグラフィにより形成されたレジストパターンやマスク等を用いて、1絵素内の複数の領域に異なった方向のラビング処理を行う方法がある。このようにラビング方向を異ならせることにより、1絵素内に正視野角の部分と逆視野角の部分との両方が形成される。

4

【0015】また、1絵素内の複数の領域に異なった有機配向膜を形成することにより、異なったプレチルト角を有する部分を形成し、一對の基板を、異なったプレチルト角を有する部分同士が対向するように組み合わせる方法もある。

【0016】さらに、液晶分子を配向させる無機配向膜を形成する際に、1絵素内に無機配向膜を複数の方向に斜め蒸着することにより、1絵素内に正視野角の部分と逆視野角の部分との両方を形成する方法もある。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述のように異なった方向にラビング処理を行う方法や異なった有機配向膜を形成する法では、レジストパターンやマスクとの接触の為に有機配向膜が汚染されて、液晶表示装置の表示品位や信頼性の低下が起こるという問題があった。また、液晶表示装置の製造工程が増えるので、生産コストが増加するという問題があった。

【0018】また、無機配向膜を複数の方向に斜め蒸着する方法では、大面積に配向膜を形成することが困難であり、低コストで液晶表示装置を生産することが困難であった。

【0019】本発明は、上記従来の問題点を解決するためになされたものであり、表示品位や信頼性を低下させることなく液晶表示装置の視野角特性を改善し、低コストで生産することができる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、液晶層を間に挟んで対向配設される一對の配線基板が、各々液晶層側に複数の電極を有し、両基板上の電極が相対向する部分で絵素が形成されている液晶表示装置において、少なくとも一方の基板上の電極に、1絵素について1箇所以上のスリット状開口部が、その長辺方向を、基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と垂直にして形成され、一方の基板上の電極の1絵素を構成する領域が、他方の基板上の電極の1絵素を構成する領域よりも、該配向方向と平行な方向に任意の値大きく形成され、相対向する両電極部分が、該平均的な配向方向と平行な2方向にずれた構造とされており、そのことにより上記目的が達成される。

【0021】前記両基板上の電極に前記スリット状開口部が形成され、一方の基板上の開口部と他方の基板上の開口部とは位置をずらし、前記配向方向と平行な方向に沿って、一方の基板上における隣合う開口部の間と対向する他方の基板部分に、該他方の基板の開口部が存在する状態で交互に形成されていてもよい。

【0022】前記スリット状開口部の幅が、前記一對の配線基板の間隔以上であるのが望ましい。

【0023】本発明の液晶表示装置は、液晶層を間に挟んで対向配設される一對の配線基板が、各々液晶層側に

5

複数の電極を有し、両基板上の電極が相対向する部分で絵素が形成されている液晶表示装置において、少なくとも一方の基板上の電極に、1絵素について1箇所以上の線状低誘電率絶縁膜が、その長辺方向を、基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と垂直にして形成され、一方の基板上の電極の1絵素を構成する領域が、他方の基板上の電極の1絵素を構成する領域よりも、該配向方向と平行な方向に任意の値大きく形成され、相対向する両電極部分が、該平均的な配向方向と平行な2方向にずれた構造とされており、そのことにより上記目的が達成される。

【0024】前記両基板上の電極と液晶層との間に前記線状低誘電率絶縁膜が形成され、一方の基板上の絶縁膜と他方の基板上の絶縁膜とは位置をずらし、前記配向方向と平行な方向に沿って、一方の基板上における隣合う開口部の間と対向する他方の基板部分に、該他方の基板の開口部が存在する状態で交互に形成されていてもよい。

【0025】前記線状低誘電率絶縁膜の幅が、前記一对の配線基板の間隔以上であるのが望ましい。

【0026】前記線状低誘電率絶縁膜は、エッジ部分の形状がテーパーを有していてもよい。

【0027】前記液晶分子のプレチルト角が $0^\circ$ であってもよい。

【0028】

【作用】本発明においては、対向配設される一对の配線基板の内、少なくとも一方の基板上の電極に、1絵素について1箇所以上のスリット状開口部または線状低誘電率絶縁膜が形成されている。そのスリット状開口部および線状低誘電率絶縁膜の長辺方向は、基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と垂直にして形成されており、また、一方の基板上の電極の1絵素を構成する領域は、他方の基板上の電極の1絵素を構成する領域よりも、基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と平行な方向に任意の値大きく形成されている。このことにより、相対向する電極部分が、基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と平行な2方向にずれて、その間に斜め方向の電界が発生する。液晶分子のプレチルト角を $0^\circ$ とした場合には、その斜め電界に平行な方向に液晶分子が立ち上がることになるので、液晶分子の立ち上がり

を容易に制御することができる。

【0029】相対向する電極部分のずれにより、1絵素内で液晶分子の立ち上がり方向が異なる領域を形成することができるので、視野角特性を著しく改善することができる。

【0030】スリット状開口部および線状低誘電率絶縁膜の幅は、狭すぎると液晶分子に斜め方向の電界成分が印加されにくいので、上記一对の配線基板の間隔以上であるのが望ましい。

【0031】スリット状開口部の形成工程および一方の

6

基板上の電極の上記領域を他方の電極の上記領域よりも大きく形成する工程は、従来の電極パターンニング工程と同時に行うことができる。また、線状低誘電率絶縁膜の形成工程は、配線基板間の短絡防止のために形成される絶縁性保護膜の形成工程と同時に行うことができる。その後の有機配向膜の形成およびラビング処理は、従来通りの工程で行うことができるので、製造工程を増加することがなく、また、有機配向膜の汚染等も生じない。

【0032】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。尚、以下の実施例においては、本発明をTN型アクティブマトリクス液晶表示装置に適用している。

【0033】（実施例1）図2に実施例1の液晶表示装置の断面図を示す。この液晶表示装置は、複数の電極配線が形成された配線基板31および配線基板32が対向配設され、その間に液晶層33が封入されている。

【0034】図1に、上記配線基板31の平面図を示す。この配線基板31は、ガラス等からなる絶縁性基板11aの上に、走査線12および信号線13が相互に交差して設けられている。走査線12と信号線13とで囲まれた領域には、絵素電極14が設けられている。各領域内の隅部には、スイッチング素子20が形成され、各絵素電極14と、各絵素電極14に近接する1本の走査線12および1本の信号線13とに、それぞれ電気的に接続されている。上記スイッチング素子20としては任意の構造のものを用いることができ、この実施例ではアモルファスシリコン薄膜トランジスタ（以下TFTと称する）20を用いた。

【0035】一方、配線基板32には、絵素部分以外を遮光する遮光膜（図示せず）と対向電極15とが形成されている。

【0036】対向電極15には、図1に破線で示すように、基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と垂直な方向にスリット状開口部18が形成されている。ここで、平均的な配向方向とは、液晶層33の中央の液晶分子の配向方向のことを言う。また、対向電極15の1絵素を構成する矩形領域は、図2に示すように、絵素電極14よりも、基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と平行な方向に大きく形成されている。この実施例では、スリット状開口部18の幅を $10\mu\text{m}$ 程度に形成した。この幅が狭すぎると、液晶分子に斜め方向の電界成分が印加されにくいので、配線基板の間隔（ $5\mu\text{m}$ 程度）以上にすることが望ましい。上記スリット状開口部18は、対向電極15のパターンニングの際に同時に形成される。上記配線基板31および32には、さらに、液晶分子の配向状態を制御するための有機材料からなる配向膜16a、16bが形成され、ラビング処理されている。配線基板31、32は貼合わせられ、両基板の間（液晶セル）に液晶が注入されて液晶層33となってお

り、液晶分子のプレチルト角は $0^\circ$ とされている。上記基板31、32の端部(図示せず)は樹脂等により封止され、周辺回路(図示せず)などが実装されて液晶表示装置となっている。

【0037】この液晶表示装置においては、対向電極15にスリット状開口部18が形成されているため、図2に示すように、絵素電極14と対向電極15との間に斜め電界が発生し、液晶分子の立ち上がり方向を矢印に示すように制御することができる。1絵素内に液晶分子の立ち上がり方向が反対である領域を形成することができるので、図9に示すようなV-T特性が得られ、液晶表示装置の視野角特性を向上させることができる。

【0038】上記実施例1においては、スリット状開口部18を対向電極15に形成したが、図3に示すように、配線基板31上の絵素電極14のスリット状開口部18(図3の実線)と配線基板32上の対向電極15のスリット状開口部18(図3の破線)とを、基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と平行な方向に対して交互に形成してもよい。また、図4に示すように、対向電極15に形成されるスリット状開口部18(図4の破線)を、配線基板31上の絵素電極14の端部の1/2の領域に対向するように形成してもよい。さらに、絵素電極14にスリット状開口部18を形成する場合には、スリット状開口部18の一方の短辺が開放されていてもよく、その場合、絵素電極14は櫛形状または蛇腹状の形状になる。

【0039】スリット状開口部18には、液晶分子の配向乱れによるディスクリネーションラインが生じるおそれがあるので、これを隠蔽するためにその部分に遮光膜を形成してもよい。その場合、配線基板32上に形成される遮光膜材料を用いてその遮光膜のパターニングと同時に形成することができる。また、配線基板31上に形成されるスイッチング素子20の不透明膜、例えばタン、タンタル又はアルミニウムなどの膜を用いてそのパターニングの際に同時に形成してもよく、走査線12の配線材料を用いて走査線12と同時にパターニングすることもできる。図4に示したようなスリット状開口部18を形成する場合、液晶分子の立ち上がる方向が異なる領域の境界部分で発生するディスクリネーションラインについても、上記と同様に遮光膜を形成することによりその発生を防ぐことができる。

【0040】上記図1、図3および図4に示したようなスリット状開口部18は、いずれも同様の効果を奏することができる。絵素の分割数が多いほど観察者の目には自然に見えるが、液晶表示装置の開口率が低くなるので、絵素のサイズに応じて最も適切な分割数とするのが望ましい。例えば、絵素のサイズが約 $70\mu\text{m} \times 230\mu\text{m}$ の場合には、2分割～4分割程度とするのが望ましい。

【0041】上記実施例において、配線基板31と配線

基板32間の短絡を防止する為に、上記絵素電極14または対向電極15の内の少なくとも一方の上に絶縁性保護膜(図示せず)を形成してもよい。この絶縁性保護膜は、絵素部分の液晶分子に電界の直流成分が印加されることを防ぐために、少なくとも一部分を窓開き構造とするのが望ましい。また、配線基板32上に、さらにカラーフィルター(図示せず)を設けてカラー表示を行うこともできる。

【0042】(実施例2)図5に実施例2の液晶表示装置の断面図を示す。この液晶表示装置は、対向電極15と液晶層33との間の任意の層間に、図1に破線で示すように、基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と垂直な方向に線状低誘電率絶縁膜17が形成されている。また、対向電極15の1絵素を構成する矩形領域は、図5に示すように、絵素電極14よりも、基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と平行な方向に大きく形成されている。尚、この絶縁膜17の幅が狭すぎると、液晶分子に斜め方向の電界成分が印加されにくいので、配線基板の間隔( $5\mu\text{m}$ 程度)以上にするのが望ましい。上記絶縁膜17は、酸化ケイ素又は窒化ケイ素等からなり、配線基板31と配線基板32間の短絡を防止する為に形成される絶縁性保護膜(図示せず)と同時に形成される。その他の構成は、実施例1と同様のものとすることができる。

【0043】この液晶表示装置においては、対向電極15と液晶層33との間に線状低誘電率絶縁膜が形成されているので、その部分で液晶層33に印加される電界が低くなる。よって、実施例1と同様に、その間に斜め電界が発生し、液晶分子の立ち上がり方向を矢印に示すように制御することができる。実施例1と同様に、液晶分子の立ち上がり方向を1絵素内で反対方向にすることができるので、液晶表示装置の視野角特性を向上させることができる。

【0044】上記実施例2においては、低誘電率絶縁膜17を対向電極15と液晶層33との間に形成したが、図3に示すように、絵素電極14と液晶層33との間(図3の実線)および対向電極15と液晶層33との間(図3の破線)に、基板上に投影した液晶分子の平均的な配向方向と平行な方向に対して交互に形成してもよい。また、図4に示すように、対向電極15と液晶層33との間に形成される絶縁膜17(図4の破線)を、配線基板31上の絵素電極14の端部の1/2の領域に対向するように形成してもよい。さらに、絶縁膜17は、1絵素毎に独立した島状ではなく、2絵素以上に連続した構造に形成してもよい。また、図6に示すように、エッジ部にテーパーを持たせた構造にすることにより、さらに液晶分子の立ち上がり方向を安定したものにするることができる。

【0045】低誘電率絶縁膜17の形成部には、液晶分子の配向乱れによるディスクリネーションラインを隠蔽

9

するために、実施例1と同様に遮光膜を形成してもよい。

【0046】上記図1、図3および図4に示したような低誘電率絶縁膜17は、いずれも同様の効果を奏することができる。絵素の分割数が多いほど観察者の目には自然に見えるが、液晶表示装置の開口率が低くなるので、絵素のサイズに応じて最も適切な分割数とするのが望ましい。例えば、絵素のサイズが約 $70\mu\text{m} \times 230\mu\text{m}$ の場合には、2分割～4分割程度とするのが望ましい。

【0047】配線基板32上に、さらにカラーフィルタ（図示せず）を設けてカラー表示を行うこともできる。

【0048】本発明の液晶表示装置は、少なくとも一方の基板上の電極に、上記実施例1に示したスリット状開口部18および実施例2に示した低誘電率絶縁膜17の両方を設けた構造とすることもできる。

【0049】上記実施例1および2では、本発明をアクティブマトリクス駆動方式の液晶表示装置に適用したが、デューティ駆動方式の液晶表示装置に適用することもできる。この場合、図7および図8に示すように、一方の配線基板32に形成される電極15aにスリット状開口部18aを形成することができる。尚、この図7および8においては、配線基板31に形成される電極14aを実線で示し、配線基板32に形成される電極15aを破線で示した。この図7、8に示される液晶表示装置において、スリット状開口部18aの代わりに、低誘電率絶縁膜を同様の形状に形成してもよい。

【0050】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、液晶分子の立ち上がり方向を複数の異なる方向に容易に制御できるので、1絵素内に複数の視角方向を形成することができる。その結果、液晶表示装置の視野角依存性を抑制することができる。

【0051】電極にスリット状開口部を形成する工程および電極と液晶層との間に低誘電率絶縁膜を形成する工程は、従来の電極のパターニング工程および保護絶縁膜の形成工程と同時に行うことができるので、良好な表示品位および高い信頼性を有する液晶表示装置を低コスト

10

で製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるアクティブマトリクス型液晶表示装置を示す平面図である。

【図2】図1のA-A'線断面図である。

【図3】本発明の液晶表示装置の他の実施例を示す平面図である。

【図4】本発明の液晶表示装置の他の実施例を示す平面図である。

【図5】本発明の液晶表示装置の他の実施例を示す断面図である。

【図6】本発明の液晶表示装置の他の実施例を示す断面図である。

【図7】本発明の液晶表示装置の他の実施例を示す断面図である。

【図8】本発明の液晶表示装置の他の実施例を示す断面図である。

【図9】本発明の液晶表示装置の印加電圧-透過率特性（V-T特性）を示すグラフである。

【図10】従来の液晶表示装置の一例を示す平面図である。

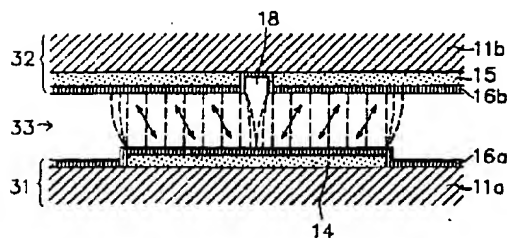
【図11】図10のB-B'線断面図である。

【図12】従来の液晶表示装置の印加電圧-透過率特性（V-T特性）を示すグラフである。

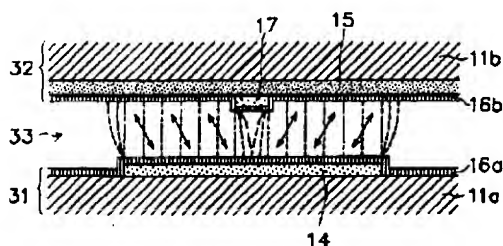
【符号の説明】

- 11a、11b 透明基板
- 12 走査線
- 13 信号線
- 14 絵素電極
- 15 対向電極
- 14a、15a 電極
- 16a、16b 配向膜
- 17 低誘電率絶縁膜
- 18、18a スリット状開口部
- 20 TFT
- 31、32 配線基板
- 33 液晶層

【図2】

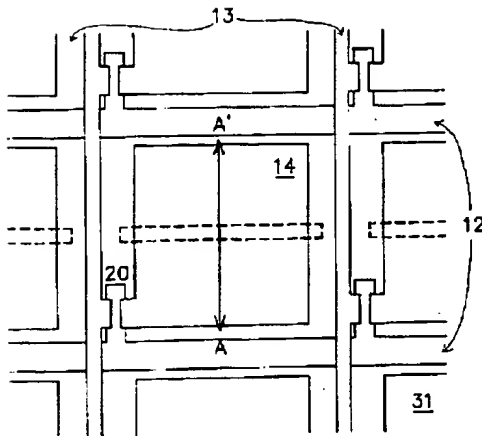


【図5】

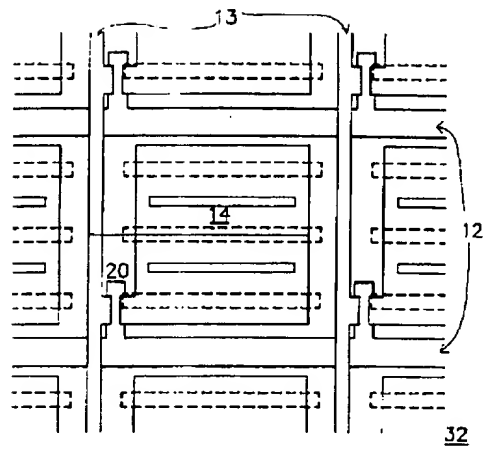




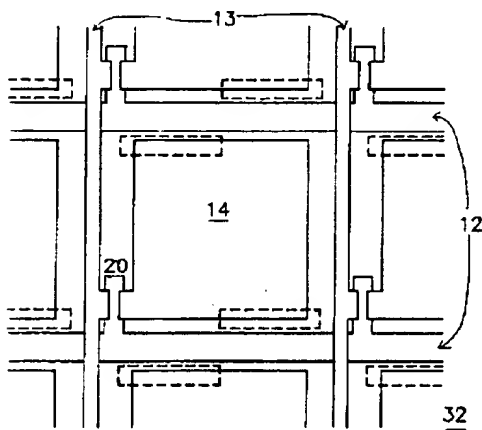
【図1】



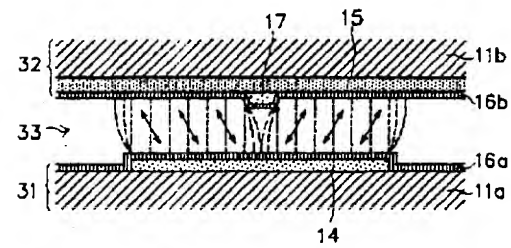
【図3】



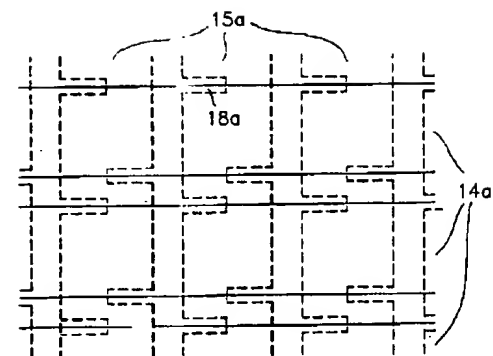
【図4】



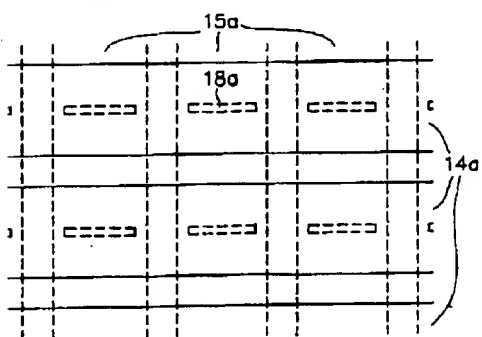
【図6】



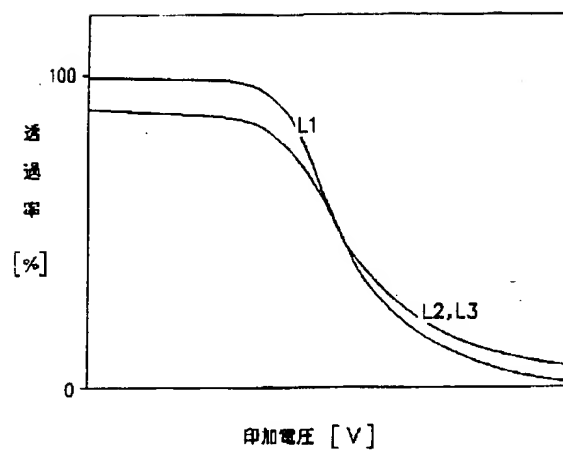
【図8】



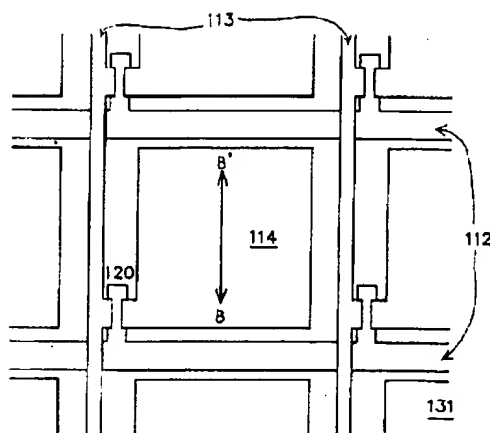
【図7】



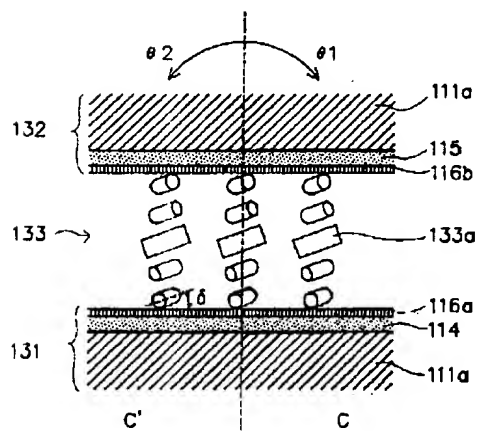
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

